

CLIPPEDIMAGE= JP403159277A

PAT-NO: JP403159277A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03159277 A

TITLE: MANUFACTURE OF PIEZOELECTRIC LAMINATE

PUBN-DATE: July 9, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATSUMATA, TAKAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOYOTA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01297679

APPL-DATE: November 17, 1989

INT-CL (IPC): H01L041/09

US-CL-CURRENT: 29/25.35,310/328

ABSTRACT:

PURPOSE: To lessen a piezoelectric laminated body in a bonding hour at laminating layer by layer by a method wherein the electrodes plates, which are formed of shape memory alloy, made to memorize that they are formed flat, and formed into corrugated shapes through a bending work, and the piezoelectric elements are alternately laminated on each other, which is dipped into an adhesive agent, and the laminate is thermocompressed to enable the electrode plates to recover their memorized shapes and the adhesive agent to be cured.

CONSTITUTION: An electrode plate 11 is made to memorize its own shape which is composed of a flat electrode section 1 and a bent tongue 2.

Then, the bent tongue 2 is made flat by a press work at a normal temperature, the disc electrode section 1 is formed corrugated by a press work, the electrode plates 11 and piezoelectric elements are alternately laminated in such a manner that the tongues 2 are alternately changed in position by an angle of 180°;C, and an insulating plate 14 is provided to the upper and the lower end of the laminate. At this point, as the electrode plates 11 have been formed corrugated, a gap 13 is formed between the electrode plate 11 and the piezoelectric element 12. The laminate is dipped into an adhesive agent tank to inject an adhesive agent into the gaps 13 and pulled up from the tank, the excessive adhesive agent is blown off by air, and the laminate is thermally treated as pressed. By this setup, adhesive agent can be injected into the gaps collectively only by dipping the laminate into the adhesive agent, so that a piezoelectric laminate can be shortened in bonding time at a laminating process.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-159277

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月9日

H 01 L 41/09

7454-5F H 01 L 41/08

S

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 圧電積層体の製造方法

⑮ 特 願 平1-297679

⑯ 出 願 平1(1989)11月17日

⑰ 発 明 者 勝 又 孝 夫 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
⑱ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

圧電積層体の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 圧電素子と電極板とを交互に積層接着した後電極板に外部電極を接続して成る圧電積層体の製造方法において、電極板を形状記憶合金で製作し平坦な形状を記憶させた後波形に曲げ加工をした電極板と圧電素子とを積層し、得られる積層体を接着剤中に浸漬して圧電素子と電極板の間に接着剤を注入し、その後積層体を加圧加熱処理して電極板の記憶回復と接着剤の硬化を行なうことを特徴とする圧電積層体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は圧電積層体に係る。

〔従来技術〕

代表的な接着型の圧電積層体は、PZTなどからなるセラミック圧電素子と、ステンレス鋼又は

銅の薄板からなる電極板とを、1層毎に接着剤を塗布しながら交互に積層し、かつ積層後電極板の突出部(舌部)を機械的に曲げ、これに半田付け、溶接等の手法で外部電極を接続して製造される。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記のような従来の製造方法では、圧電素子と電極板の積層時に1層毎に接着剤を塗布しなければならないため、生産性を著しく阻害するという問題があった。

そこで、本発明は、上記の如き問題点を解決し、積層時の1層毎の接着の手間を大幅に改善する圧電積層体の製造方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、上記目的を達成するために、圧電素子と電極板とを交互に接着積層した後電極板に外部電極を接続して成る圧電積層体の製造方法において、電極板を形状記憶合金で製作し平坦な形状を記憶させた後波形に曲げ加工をした電極板と圧

電素子とを積層し、得られる積層体を接着剤中に浸漬して圧電素子と電極板の間に接着剤を注入し、その後積層体を加圧加熱処理して電極板の記憶回復と接着剤の硬化を行なうことを特徴とする圧電積層体の製造方法を提供する。

#### 〔作用〕

積層時には電極板が波形であるので、電極板と圧電素子の積層を終えてから積層体を接着剤に浸漬するだけで、一括して接着剤の塗布ができる。しかも、電極板は平坦な形状を記憶させた形状記憶合金からなるので、接着剤注入後の加圧加熱により波形の電極板は容易に安定な平坦電極板に戻り、波形の形状履歴の悪い影響はない。

#### 〔実施例〕

図面を参照して実施例を説明する。

第1図(a)に示す如く形状記憶合金の薄板をプレス加工又はエッチングなどの手法で加工して、円板状の電極部1と舌部2とからなる電極板11を

形成する。電極部1には小孔をあけて接着剤の流動性を改良することが望ましい。形状記憶合金としてはTi 49.8%、残部Ni からなる合金などを用いることができる。電極板11の舌部2は上記プレス加工時に同時に又は別工程で第1図(b)に示す如く折り曲げる。ここで、電極板11を電気炉中で400℃1時間の熱処理をして、電極板11に平坦な電極部1と折り曲げを有する舌部2の形状を記憶させる。

次いで、第1図(c)に示すごとく、折れ曲った舌部2を常温プレスで平坦にすると共に、円板状の電極部1に波加工を施した。

それから、このようにして得られる電極板11と、上下面に銀などを焼付けてある圧電素子12とを型枠(図示せず)を用いて、第2図に示す如く、交互にかつ電極板11の舌部2は1層ごとに180°向きをかえて積層し、上下端部には絶縁板14を配置した。このとき、電極板11は波加工されているので、第1図に見られるように、圧電素子12の間には波形の分だけ隙間13が形成される。

そこで、この積層体を接着剤の槽中に浸漬し、積層体の波形隙間部13に接着剤を注入してから積層体を引き上げた。そして、積層体の外周に付着した余分な接着剤をエアーで吹き払った。

その後、型枠内で上下方向に300~700kgf/cm<sup>2</sup>の荷重を加えながら100℃、1時間の熱処理を行なう。この熱処理時に、接着剤の硬化と同時に電極板11の形状記憶回復がなされる。すなわち、電極板11の電極部1は平坦化し、かつ舌部2は折れ曲がる。

こうして、第3図に示す如き積層体を得られる。

それから、第4図に示す如く、積層体の電極板11の舌部2に、リード板15を半田付けもしくは溶接し、さらにリード線16を接続して、圧電積層体を完成する。

このように、圧電板に形状記憶合金を用い、舌部2に折り曲げの形状を記憶させた後、平坦化することによって、舌部の曲げ加工が容易であり、かつ積層作業には支障なく(組立性良好)、かつリード板15接続時には機械的曲げなしで所望の形

状になるので製品の合格率が向上する、などの副次的効果を得ることも可能になる。

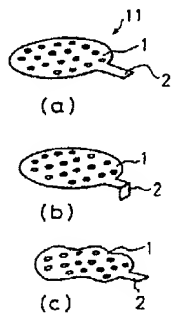
#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、圧電積層体の圧電板に形状記憶合金を用い、かつ電極部に平坦な形状を記憶させてから波付きに加工することによって、圧電素子との積層接着時に積層体を接着剤中に浸漬するだけで圧電素子と電極板の間に接着剤を一括して注入でき、かつ電極板の形状は最終的に所望の平坦な形状にすることができるという効果がある。

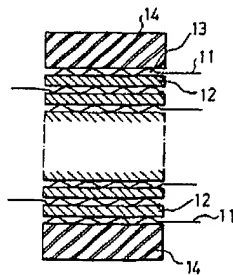
#### 4. 図面の簡単な説明

第1~4図は本発明の実施例の工程を示す図で、第1図は電極板の形状、第2図は接着剤注入前の積層体、第3図は接着後の積層体、第4図は外部電極接続後の最終圧電積層体をそれぞれ示す。

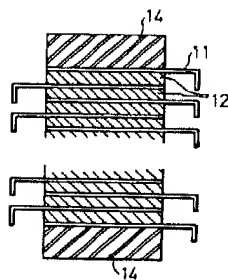
- |          |          |
|----------|----------|
| 1…電極部、   | 2…舌部、    |
| 11…電極板、  | 12…圧電素子、 |
| 13…隙間、   | 14…絶縁板、  |
| 15…リード板、 | 16…リード線。 |



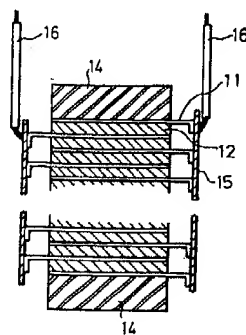
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図